

Attorney Docket # 4797A-17

Express Mail #EL690386065US  
Patent

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

Manfred SCHINGNITZ et al.

Serial No.: n/a

Filed: concurrently

For: Method and Apparatus for the Gasification  
of Fuels, Residues and Waste with  
Preevaporation

**LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

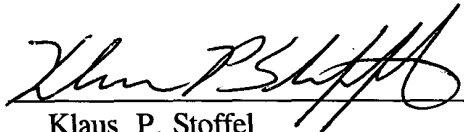
SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application  
under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Application No. **199 53 491.8**, filed on November 06, 1999, in Germany

upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,  
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By 

Klaus P. Stoffel  
Reg. No. 31,668  
551 Fifth Avenue, Suite 1210  
New York, New York 10176  
(212) 687-2770

Dated: November 6, 2000



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 199 53 491.8

**Anmeldetag:** 06. November 1999

**Anmelder/Inhaber:** Noell-KRC Energie- und Umwelttechnik GmbH,  
Schkeuditz/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Vergasung von  
Brenn-, Rest- und Abfallstoffen mit Vorverdampfung

**IPC:** C 10 J, C 10 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. September 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Nietiedt

## **Verfahren und Vorrichtung zur Vergasung von Brenn-, Rest- und Abfallstoffen mit Vorverdampfung**

### **Beschreibung**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruches und Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens zur Vergasung von Brenn-, Rest- und Abfallstoffen, die vor der Zuführung zum Vergasungsprozess verdampft werden.

10

Unter Brenn-, Rest- und Abfallstoffe sind dabei flüssige Kohlenwasserstoffe, wie Benzine und Heizöle, halogen- oder stickstoffhaltige Kohlenwasserstoffe aus der Industrie oder verunreinigte Lösungsmittel oder Gemische zu verstehen.

15

Es ist bekannt und Stand der Technik, bei der Vergasung flüssiger Brenn-, Rest- und Abfallstoffe im Flugstrom diese im flüssigen Zustand dem Vergasungsreaktor über einen Brenner zuzuführen und durch eine Druckzerstäubung oder durch ein Zerstäubungsmittel in feine Tröpfchen aufzuteilen (Kohlenvergasung, Brennstoffwirtschaft International, Band 4, Verlag Glückauf GmbH, Essen 1979). Die Flammengeometrie, der Kohlenstoffumsatzgrad und die Umsatzgeschwindigkeit werden maßgeblich von der Tropfengröße bestimmt. Die Vergasungsbedingungen werden dabei in Bezug auf die Vergasungstemperaturen, den Vergasungsdruck und die Zusammensetzung des Vergasungsmittels technischer Sauerstoff und Wasserdampf so gewählt, dass thermodynamisch eine Rußbildung ausgeschlossen ist. Die Praxis zeigt jedoch, dass 1 bis 4 % des im Vergasungsstoff enthaltenen Kohlenstoffs unvergast in Form von Ruß entstehen und in den der Vergasung nachgeordneten Reinigungsprozessen aus dem Rohgas entfernt werden muss. Dieser toxische Ruß wird mit erheblichem Aufwand aufbereitet und wieder der Vergasung zugeführt. Bei der Gewinnung von Wertstoffen, beispielsweise von

30

Halogenwasserstoffsäuren, bei der Vergasung halogenhaltiger Rest- und Abfallstoffe beeinträchtigt der anfallende Ruß die Qualität dieses Wertstoffes und erfordert zusätzliche technologische Maßnahmen zur Reinigung.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Möglichkeit der Vergasung nach dem Prinzip der partiellen Oxidation im Flugstrom für verdampfbare Brenn-, Rest- und Abfallstoffe für die Erzeugung eines vielseitig einsetzbaren kohlenmonoxid- und wasserstoffreichen und von Wertstoffen zu nutzen und dabei die Rußbildung zu verhindern oder wesentlich einzuschränken.

10

Diese Ausgabe wird nach einem Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des ersten Patentanspruches und einer Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens gelöst.

Unteransprüche geben vorteilhafte Ausführungen der Erfindung wieder.

15

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass der für die Vergasung im Flugstromreaktor vorgesehene Brenn-, Rest- und Abfallstoff zunächst verdampft und dampfförmig dem Vergasungsraum zugeführt wird, in dem unter normalen oder erhöhtem Druck bei Temperaturen größer 900 °C, vorzugsweise zwischen 1100 – 1600 °C, die Umsetzung mit dem Vergasungsmittel geschieht.

20

- Vorteilhaft ist es dabei, dass die Verdampfung der Brenn-, Rest- und Abfallstoffe mit Wasserdampf erfolgt, der gemeinsam mit dem verdampften Brenn-, Rest- und Abfallstoff dem Vergasungsreaktor zugeführt wird.

25

- Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Brenn-, Rest- und Abfallstoffe bei hoher Fließgeschwindigkeit in einem Venturirohr als Vorverdampfung unter Zuführung von Wasserdampf verdampft und dem Vergasungsreaktor zugeführt werden.

30

Der Brenn-, Rest- und Abfallstoff kann durch indirekte Beheizung in einem Wärmeübertrager verdampft und dampfförmig dem Vergasungsreaktor aufgegeben werden.

- 5 Weiterhin ist es vorteilhaft, die Brenn-, Rest- und Abfallstoffe in einem Venturirohr als Vorverdampfung unter Zuführung von Wasserdampf zu verdampfen, um sie dampfförmig dem Vergasungsreaktor zuzuführen.

- 10 Für die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahren ist es erfindungswesentlich, dass eine Vorverdampfungskammer mit Zuführung für Wasserdampf vor einem Vergasungsreaktor mit Zuführungen für Brenn-, Rest- und Abfallstoffe angeordnet ist.

- 15 Die Zuführung von Wasserdampf zusammen mit Brenn-, Rest- und Abfallstoffen erfolgt über einen Ringspalt zum Vergasungsreaktor, wobei das Vergasungsmittel über ein Zentralrohr zum Brennermund geleitet wird.

- 20 Für die Vorrichtung ist weiterhin charakteristisch, dass die Vorverdampfungskammer in den Vergasungsreaktor integriert ist und Zuführungen für Brenn-, Rest- und Abfallstoffe sowie Zuführungen von Wasserdampf vorhanden sind.

- 25 Für die Vorrichtung ist weiterhin vorteilhaft, den Vorverdampfer eine indirekte Beheizung in einem Wärmeübertrager vorzuschalten.

Weiterhin ist es vorteilhaft, das Venturirohr als Vorverdampfung mit Zuführung von Wasserdampf dem Vergasungsreaktor vorzuschalten.

- 30 Die Erfindung wird nachfolgend durch Ausführungsbeispiele mit dazugehörigen schematischen Darstellungen erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 Vergasungsbrenner mit Vorverdampfungskammer,

Fig. 2 Vorverdampfungskammer in den Vergasungsreaktor integriert,

Fig. 3 vorgeschalteter Verdampfer vor dem Vergaser,

5

Fig. 4 Vorverdampfungskammer, ausgebildet als Venturirohr.

Die Figur 1 zeigt einen Vergasungsbrenner 1 mit Vorverdampfungskammer 2. Der flüssige zu vergasende Brenn-, Rest- und Abfallstoff wird über die Zuführung 3 einer Vorverdampfungskammer 2 aufgegeben, in die über den Stutzen 4 Dampf eingeblasen wird. Die fühlbare Wärme des Dampfes wird für die Verdampfung des Brenn-, Rest- und Abfallstoffes genutzt. Das verdampfte Vergasungsgut gelangt mit dem über den Stutzen 4 zugeführten Wasserdampf durch den Ringspalt 6 zum Brennermund, wo die Vermischung und Reaktion mit dem über die Zuführung 5 und das Zentralrohr 7 zugeführten Vergasungsmittel Luft, sauerstoffangereicherter Luft oder technischem Sauerstoff stattfinden kann. Dem Vergasungsmittel kann zusätzlich Wasserdampf aufgegeben werden. Die Metallteile des Vergasungsbrenners 1 werden durch wasserbeaufschlagte Ringräume 8 gekühlt. Um eine schnelle Verdampfung zu erreichen, wird der über die Zuführung 3 zugeführte Vergasungsstoff über Düsen 9 fein verteilt.

Die Figur 2 zeigt eine Lösungsvariante, bei der die Vorverdampfungskammer 2 in den Vergasungsreaktor 10 integriert ist. Vergasungsstoff und Wasserdampf werden über Zuführungen 3, 4 in eine gemeinsame Rohrzuführung 12 der Vorverdampfungskammer 2 aufgegeben. Das verdampfte Gut strömt in die Vergasungskammer des Vergasungsreaktors 10, wo durch Zuführung des Vergasungsmittels 5 die Vergasungsreaktion stattfinden kann. Es ist möglich, mehrere Vergasungskammern 11 nacheinander anzuordnen. Das Zuführungsrohr 12 kann zylindrisch oder als Venturirohr ausgebildet sein. Letzteres ist besonders vorteilhaft, wenn der

Vergasungsstoff feste oder höhersiedende Bestandteile enthält, die durch den aus Wasser- und Vergasungsstoff bestehenden Dampfstrom in die Vorverdampfungskammer 2 und den Vergasungsreaktor 10 mitgerissen werden.

5

Figur 3 zeigt die Möglichkeit der Vorverdampfung für leichtsiedende, von festen und hochsiedenden Bestandteilen freie Brenn-, Rest- und Abfallstoffe. Der Vergasungsstoff wird in Leitungen mit Stutzen 3 wird in einem Verdampfer 12 durch indirekte Wärmezufuhr verdampft und dampfförmig über einen Vergasungsbrenner 1 dem Vergasungsreaktor 10 gemeinsam mit dem Vergasungsmittel zugeführt.

10

Figur 4 zeigt die Ausbildung der Vorverdampfungskammer 2 als Venturirohr. Der für die Verdampfung des Vergasungsstoffes erforderliche Wasserdampf strömt durch ein Venturirohr, vor dessen engstem Querschnitt der zu verdampfende Vergasungsstoff eingeführt wird. Durch die hohe Geschwindigkeit des Dampfstromes wird der Vergasungsstoff in feine Tröpfchen aufgeteilt, die durch die hohe Wärmeübergangsgeschwindigkeit schnell verdampfen und feste oder nichtverdampfte Partikel mitreißen.

15

**List d r verwend ten B zugszeich n**

- |    |    |  |
|----|----|--|
|    | 1  | Vergasungsbrenner                            |
|    | 2  | Vorverdampfungskammer                        |
| 5  | 3  | Zuführung für Brenn-, Rest- und Abfallstoffe |
|    | 4  | Stutzen für Dampfzufuhr                      |
|    | 5  | Zuführung für Vergasungsmittel               |
|    | 6  | Ringspalt zum Brennermund                    |
|    | 7  | Zentralrohr                                  |
| 10 | 8  | Ringraum                                     |
|    | 9  | Düse   |
|    | 10 | Vergasungsreaktor                            |
|    | 11 | Vergasungskammer                             |
|    | 12 | Wärmübertrager vor 2                         |
| 15 | 13 | Verdampfer                                   |



## Patentansprüche

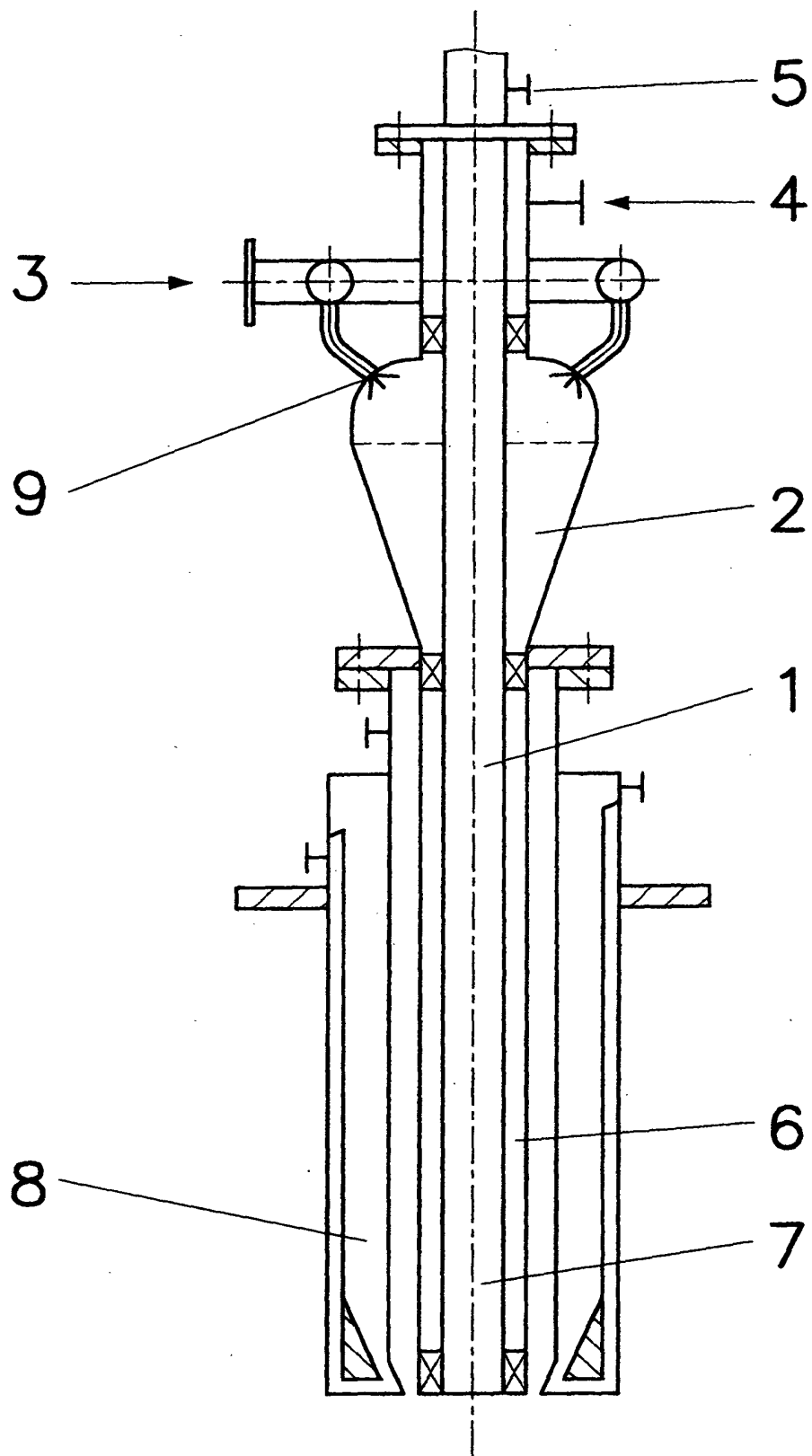
1. Verfahren zur Verwertung von Brenn-, Rest- und Abfallstoffen durch Vergasung im Flugstrom unter normalem oder erhöhtem Druck bei  
5 Temperaturen größer 900 °C, vorzugsweise zwischen 1100 bis 1600 °C mit einem freien Sauerstoff enthaltenden Vergasungsmittel, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenn-, Rest- und Abfallstoffe durch direkte oder indirekte Wärmezufuhr verdampft und dampfförmig dem Vergasungsreaktor zugeführt werden.  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdampfung der Brenn-, Rest- und Abfallstoffe mit Wasserdampf erfolgt, der gemeinsam mit dem verdampften Brenn-, Rest- und Abfallstoff dem Vergasungsreaktor zugeführt wird.  
15
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenn-, Rest- und Abfallstoffe bei hoher Fließgeschwindigkeit in einem Venturirohr als Vorverdampfer unter Zuführung von  
20 Wasserdampf verdampft und dem Vergasungsreaktor zugeführt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 der Brenn-, Rest- und Abfallstoff durch indirekte Beheizung in einem Wärmeübertrager verdampft und dampfförmig dem Vergasungsreaktor aufgegeben wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
30 dadurch gekennzeichnet, dass die Brenn-, Rest- und Abfallstoffe in einem Venturirohr als Vorverdampfer unter Zuführung von Wasserdampf verdampft und dampfförmig dem Vergasungsreaktor zugeführt werden.

6. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass  
5 eine Vorverdampfungskammer (2) mit Zuführungen (4) für Wasserdampf vor einem Vergasungsreaktor (10) mit Zuführungen (3) für Brenn-, Rest- und Abfallstoffe angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass  
10 der in einer Vorverdampfungskammer (2) unter Zuführung von Wasserdampf verdampfte Brenn-, Rest- und Abfallstoff über einen Ringspalt (6) zum Vergasungsreaktor (10) geführt und das Vergasungsmittel über ein Zentralrohr (7) zum Brennmund geleitet wird.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorverdampfungskammer (2) in den Vergasungsreaktor (10) integriert ist und Zuführungen (3) für Brenn-, Rest- und Abfallstoffe und Zuführungen (4) für Wasserdampf vorhanden sind und die verdampften  
20 Vergasungssstoffe im nachgeordneten Vergasungsreaktor (10) bei Zuführung (9) des Vergasungsmittels umgesetzt werden.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 dem Vorverdampfer (2) eine indirekte Beheizung in einem Wärmeübertrager (12) vorgeschaltet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 das Venturirohr als Vorverdampfer (2) mit Zuführung (4) von Wasserdampf dem Vergasungsreaktor vorgeschaltet ist.

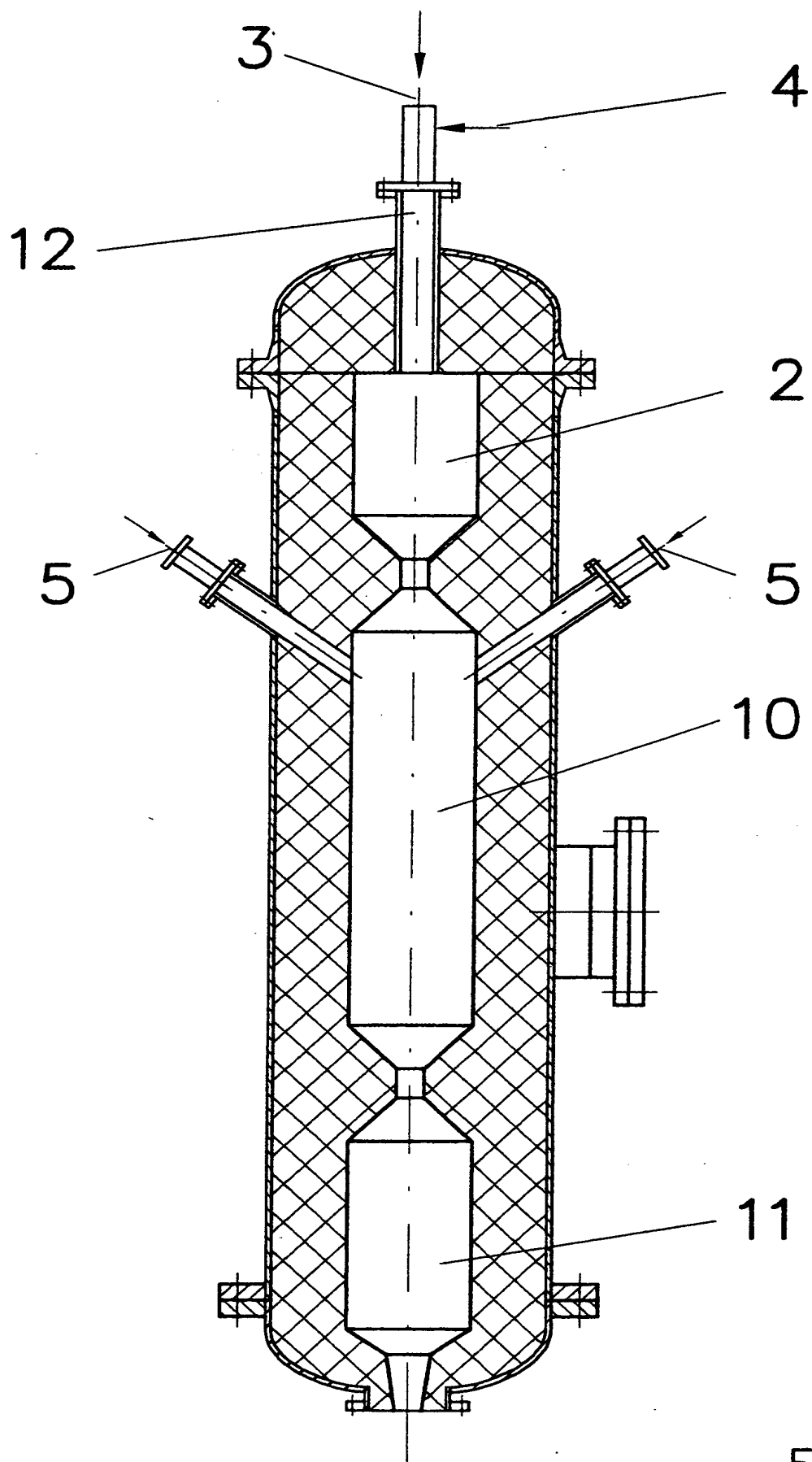
### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verwertung von Brenn-, Rest- und Abfallstoffen durch Vergasung im Flugstrom unter normalem oder erhöhtem  
5 Druck bei Temperaturen größer 900 °C, vorzugsweise zwischen 1100 bis 1600 °C mit einem, freien Sauerstoff enthaltenden Vergasungsmittel, bei dem die Brenn-, Rest- und Abfallstoffe durch direkte oder indirekte Wärmezufuhr verdampft und dampfförmig dem Vergasungsreaktor zugeführt werden und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. (Fig.)

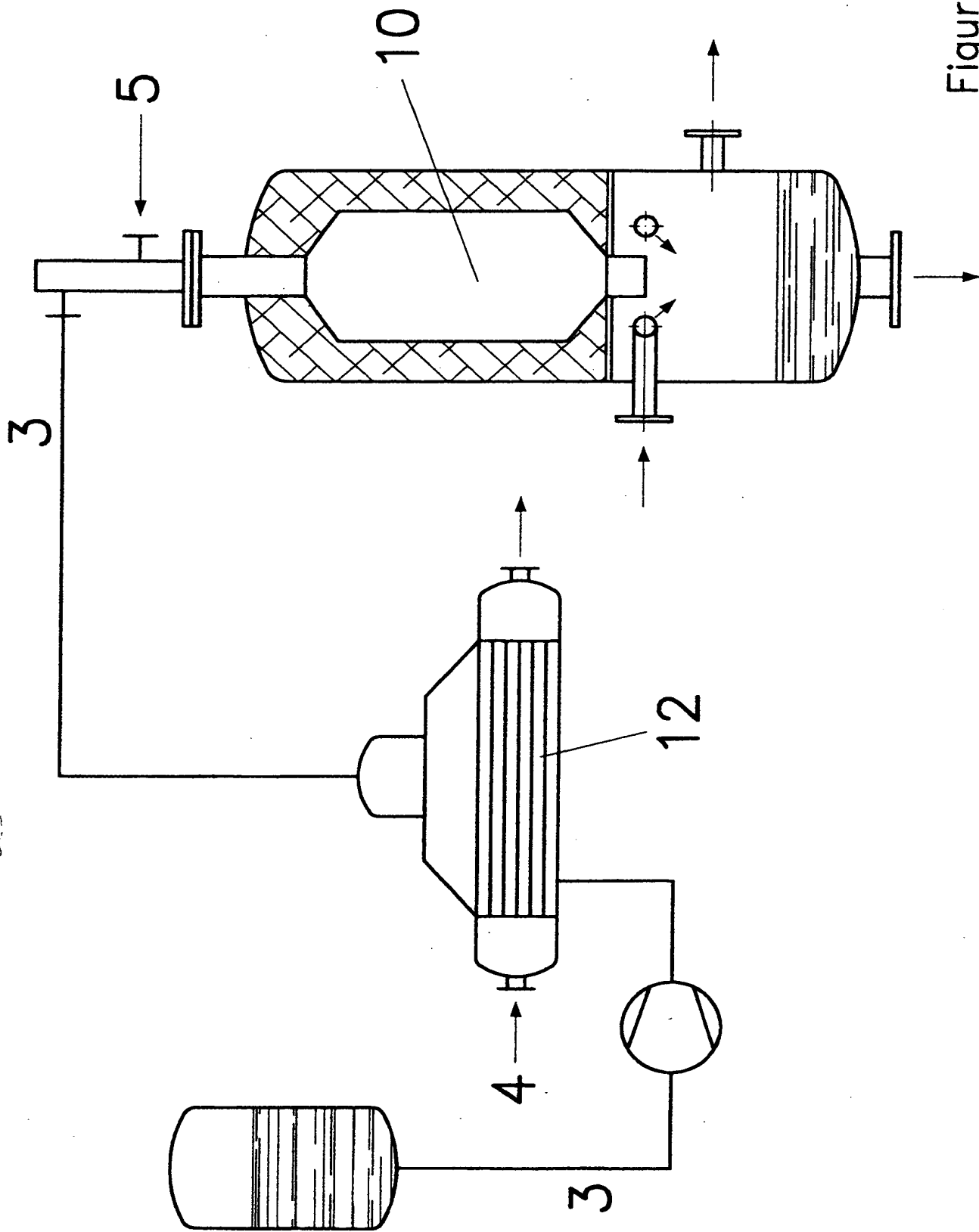
10



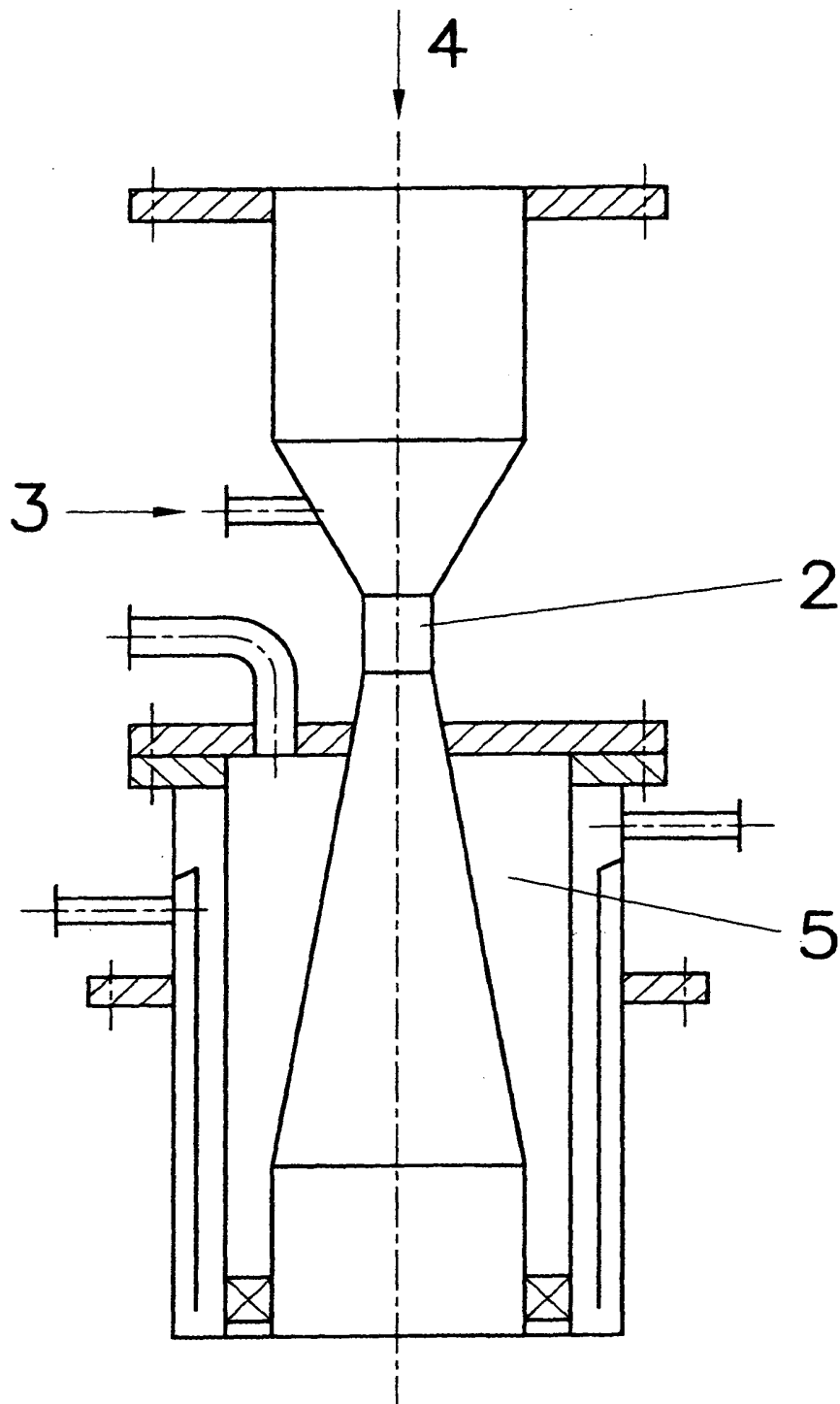
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

